

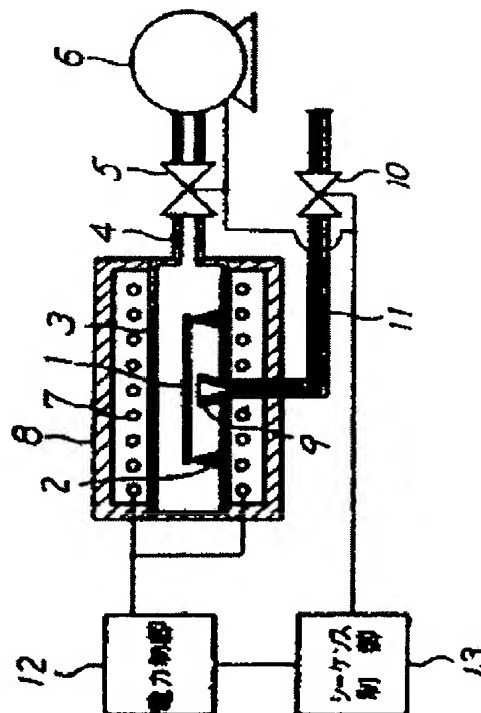
HEAT-TREATMENT OF SEMICONDUCTOR SUBSTRATE AND DEVICE THEREFOR

Patent number: JP61251128
Publication date: 1986-11-08
Inventor: ROKUSHIYA TERUMI
Applicant: TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO
Classification:
- international: **H01L21/26; H01L21/02;** (IPC1-7): H01L21/26
- european: H01L21/26
Application number: JP19850092862 19850430
Priority number(s): JP19850092862 19850430

Report a data error here

Abstract of JP61251128

PURPOSE: To prevent the occurrence of slippage and to rapidly perform the heat-treatment by injecting the cooling gas onto the middle part of a semiconductor substrate after heating so as to decrease the difference in temperature of the circumference and the semiconductor substrate. **CONSTITUTION:** A semiconductor substrate 1 is transferred to a heating chamber 3 to be irradiated light from a light source within the chamber 3. The substrate 1 is cooled after heating. At the time of the cooling, the middle part of the substrate 1 is injected the cooling gas with a nozzle 9 to reduce the temperature difference from the circumference. Inactive gas such as nitrogen gas and argon gas is best suited for the gas to be used. Thus, the occurrence of slippage is prevented to rapidly perform the heat-treatment.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-251128

⑬ Int.Cl.⁴
H 01 L 21/26

識別記号 庁内整理番号
7738-5F

⑭ 公開 昭和61年(1986)11月8日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全3頁)

⑮ 発明の名称 半導体基板の熱処理方法および装置

⑯ 特 願 昭60-92862

⑰ 出 願 昭60(1985)4月30日

⑱ 発 明 者 六 車 輝 美 川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内
⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地
⑳ 代 理 人 弁 理 士 佐 藤 一 雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

半導体基板の熱処理方法および装置

2. 特許請求の範囲

1. 加熱室内で半導体基板を光照射して加熱し、その後冷却する半導体基板の熱処理方法において、

冷却時に前記半導体基板の中央部分に冷却ガスを吹き付けることを特徴とする半導体基板の熱処理方法。

2. 特許請求の範囲第1項記載の方法において、加熱時に加熱室を真空にし、冷却時に冷却ガスを流入させて常圧にすることを特徴とする半導体基板の熱処理方法。

3. 特許請求の範囲第1項記載の方法において、加熱時にも冷却ガスを半導体基板に吹き付けることを特徴とする半導体基板の熱処理方法。

4. 半導体基板を内部の所定位置に支持する

加熱室と、前記半導体基板に光照射を行う光源と、半導体基板の中央部分に冷却ガスを吹き付ける冷却ガスノズルとを備えたことを特徴とする半導体基板の熱処理装置。

5. 特許請求の範囲第4項記載の装置において、前記加熱室に真空ポンプが接続され、前記冷却ガスノズルに開閉バルブが設けられていることを特徴とする半導体基板の熱処理装置。

3. 発明の詳細な説明

(発明の技術分野)

本発明は半導体基板を光照射して熱処理を行う熱処理方法および装置に関するものである。

(発明の技術的背景とその問題点)

半導体製造においては、半導体基板に形成されたイオン注入層の活性化あるいはPSGリフロー等を行うため、半導体基板を光照射で加熱する熱処理が行われており、この加熱終了後には半導体基板の冷却が行われるのが一般的である。

このような熱処理を迅速に行うための方法とし

て特開昭59-3934号公報に開示された方法を第2図に示す。この方法は半導体基板21の周縁部22に自己発熱する補助加熱源23を近接配置して、加熱されにくい半導体基板の周縁部22を補助加熱源23で補助的に加熱し、半導体基板の急速加熱を行うものである。

又、光照射を行う光源の出力アップ等を図って半導体基板を急速に加熱し、その後、自然放熱で緩慢冷却する方法も行われている。

このような熱処理工程においては、通常、加熱時間が10秒程度、長くても90秒以内であり、冷却時間に10～20秒要している。従って、加熱時間に対する冷却時間の比率が比較的大きく、処理能力の低下を招く問題点がある。又、第2図に示す従来の方法のような半導体基板の周縁部を補助加熱する方法では半導体基板の種類や処理目的に応じて加熱する温度や加熱工程が異なるため、あらゆる半導体基板の熱処理に適用できず、汎用性が狭い。さらに、上記いずれの方法においても、冷却の際には半導体基板の周縁部が中央部分より

も速く冷えて周縁部と中央部分とに温度差が生じて、これにより半導体基板内にスリップが生ずるという問題があった。

(発明の目的)

本発明は上記事情を考慮してなされたもので、半導体基板の急速な冷却を行って処理能力の向上を図ると共に、冷却時に半導体基板内にスリップが生じるのを防止した熱処理方法および装置を提供することを目的とする。

(発明の概要)

上記目的を達成するため、本発明による半導体基板の熱処理方法および装置は冷却の際に半導体基板の中央部分に冷却ガスを吹き付け、周縁部に比べて冷却速度が小さい中央部分を迅速に冷却して周縁部との温度差を小さくしたものである。

(発明の実施例)

以下、本発明を図示の一実施例によりさらに詳細に説明する。

まず、本発明においては、半導体基板を加熱室内に移送し、加熱室内で光源から光照射を行う。

この光照射で半導体基板は2～10秒以内に1000～1400℃に加熱される。使用する光源としては、可視領域から赤外領域の波長の光を発するハロゲンランプあるいは赤外領域の波長の光を発するアルゴンランプ等、熱処理の目的、処理条件等によって適宜、選択される。次に、この加熱の終了後は半導体基板を冷却するが、この冷却にあつては半導体基板の中央部分に冷却ガスを吹き付けて、周縁部との温度差を小さくするようにして行う。使用される冷却ガスはチッ素ガス、アルゴンガス等の不活性ガスが最適であり、半導体基板は不活性ガス雰囲気内で迅速に冷却される。かかる冷却は約1100℃に加熱された半導体基板を約400℃程度にまで急速に温度低下させることが目的であり、約5秒前後の短い冷却時間で400℃程度までに温度を低下させることで半導体基板内に発生するスリップがなくなる。この冷却においては、加熱時に加熱室を真空にしておき、冷却の際に冷却ガスを真空に引いて加熱室内に流入させてもよく、又、加熱室を真空にすることな

く、冷却の際に冷却ガスを圧送してもよい。次に、このような方法に使用される熱処理装置を第1図に示す。

加熱室3は内部が空洞状に形成された密閉可能な容器であり、内部に設置台2が設けられ、半導体基板1が設置台2上に固定される。この加熱室3は透光性材料からなり、その上下に複数の光源7が配設されると共に、加熱室3および光源7がカバー8で覆われ、光源7から照射される光を反射かつ断熱して光照射を効率良く行うようになっている。又、加熱室3の右端部には真空バルブ5が設けられた排気管4が連結され、この排気管4が真空ポンプ6に連結されている。従って、真空ポンプ6を作動させると加熱室内の空気は排気管4から排出されて加熱室3内が所定の真空度になることができる。さらに、加熱室3の下面からはカバー8内を挿通したラッパ形状のノズル9が突出している。このノズル9はバルブ10が設けられたガス管11に接続されると共に、その開放端部が加熱室3内の半導体基板1の中央部分下方に

臨んでおり、冷却ガスを基板1の中央部分下面に吹き付けて中央部分を優先的に冷却するものである。

なお、本実施例において、前記光源7は電力制御手段12に接続されて、出力調整が可能となっていると共に、この電力制御手段12、バルブ5、10および真空ポンプ6はシーケンス制御手段13に接続されて、各作動がシーケンス制御されるようになっている。

次にこの熱処理装置の動作を説明する。加熱室3内の載置台2上に半導体基板1が取置され、バルブ10が閉じ、真空バルブ5が閉いた状態で真空ポンプ6を作動させる。所定の真空度に達した後、真空バルブ5を開じ、光源7を点灯して光照射して半導体基板1を加熱する。この加熱は2～10秒程度で半導体基板が1000～1400℃に達する。加熱の終了後に、光源7を消灯し、ノズル9側のバルブ10を開放し、ノズル9から冷却ガスを半導体基板1の中央部分に吹き付けて冷却すると共に、加熱室3内を常圧にする。これに

より、半導体基板1は約5秒程度で400℃前後にまで急速に冷却されるから、加熱室3から半導体基板1を取り出す。このように真空雰囲気することで冷却の間雰囲気ガスの対流により半導体基板の温度分布ムラを減少させることができ、高精度の熱処理が可能となる。

なお、本発明においては、真空ポンプ6を加熱室3に接続しないで、ノズル9側のガス管10に圧送ポンプ（図示せず）を接続してもよい。この場合は、加熱室3を真空にしないで加熱を行い、加熱終了後に圧送ポンプから冷却ガスを半導体基板1に吹き付けることで急速冷却が行われる。又、加熱時にもノズル9からガスを吹き出すようにしてもよい。なお、以上の動作は、シーケンス制御ではなく手動で行うようにしてもよい。

（発明の効果）

以上のとおり、本発明によれば、加熱後の半導体基板の中央部分に冷却ガスを吹き付けて、半導体基板の周縁部との温度差を小さくしたから、スリップの発生を防止することができ、又、熱処理

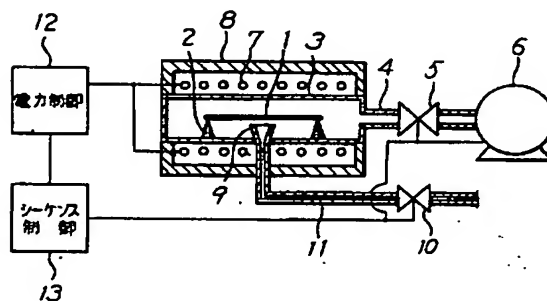
を迅速に行うことができる。

4. 図面の簡単な説明

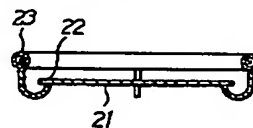
第1図は本発明の一実施例による熱処理装置の構成図、第2図は従来の熱処理方法を示す図である。

1…半導体基板、3…加熱室、6…真空ポンプ、7…光源、9…ノズル。

第1図



第2図



出願人代理人 諸 股 清